

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования»

Муниципальное бюджетное учреждение

«Центр внешкольной работы» Муслюмовского муниципального района

Принята на заседании
Педагогического совета

от «28» 08 2019 г.

Протокол № 1

Утверждаю:

Директор МБУ «Центр внешкольной
работы»

 Э.Д. Шаймарданова

«28» 08 2019 г.

Приказ № 23 от 2019 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программа технической направленности

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 7-15 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Бадртдинов Аяз Камилевич,

педагог дополнительного образования

Муслюмово 2019

Пояснительная записка

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал.

Внешкольное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем. Таким требованиям отвечает объединение робототехника. В наше время робототехнике и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

Место программы «Робототехника и лего конструирование» в учебном плане

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 216 часов на 2 года. 1 год 144 часа (4 час в неделю 1 группа, 6 часов 2 группа).

Для реализации программы данный курс обеспечен наборами-лабораториями Лего серии Образование "Конструирование первых роботов" (LEGO Education), компьютерами, принтером, сканером, видео оборудованием. В качестве базового оборудования для старшей группы используются конструкторы Lego Mindstorms NXT, 0 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS которые позволяют через занятия робототехникой познакомить подростка с законами реального мира и особенностями функционирования восприятия этого мира кибернетическими механизмами.

Цель образовательной программы

формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования

Задачи:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной деятельности учащихся
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника способствует развитию коммуникативных способностей обучающихся, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Реализация этой программы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы. В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

- 8 - 10 лет – основная группа
- 11 -15 лет – старшая группа

Основная группа

Для эффективного развития технического мышления школьников, целенаправленного развития способностей инженерно-технического направления.

Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда
3. Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление

Обоснование выбора данной программы.

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом занятии, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, ученик конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Комплект заданий Lego предоставляет средства для достижения целого **комплекса образовательных задач**:

- творческое мышление при создании действующих моделей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- установление причинно-следственных связей;
- анализ результатов и поиск новых решений;
- коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- проведение систематических наблюдений и измерений;
- использование таблиц для отображения и анализа данных;
- написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;
- развитие мелкой мускулатуры пальцев и моторики кисти младших школьников.

Содержание и структура программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO® Education всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей,
- Конструирование,
- Рефлексия,
- Развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя,

таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса.

Конструирование. Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора LEGO Education предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO® - коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения знакомит с принципами создания и программирования LEGO Education. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Формы организации занятий

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы:

1. Устный.
2. Проблемный.
3. Частично-поисковый.

4. Исследовательский.

5. Проектный.

6.. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

7. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).

8. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).

9. Создание ситуаций творческого поиска.

10. Стимулирование (поощрение).

Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;
- участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту.

Ожидаемые результаты изучения курса

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

В области конструирования, моделирования и программирования:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

Учащийся должен знать/понимать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;
- основные информационные объекты и действия над ними;
- назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для забавных механизмов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач;
- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Учебно - тематический план

Основная группа

Количество часов	теория	практика	всего
Раздел 1.Введение	0	8	10

Раздел 2. Изучение механизмов	6	19	30
Раздел 3. Изучение датчиков и моторов	8	20	26
Раздел 4. Программирование	8	25	36
Раздел 5. Разработка, сборка и программирование механизмов.	6	18	20
Раздел 6. Разработка, сборка и программирование своих моделей	6	18	20
Итоговое занятие	1	1	2
Итого:	35	109	144

Содержание программы

№ занятия	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
1 - 2	Вводное занятие	Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение	Введение. Знакомство с конструктором Лего. Что входит в Конструктор LEGO

		робототехники. Просмотр видеофильма об использовании роботов. Техника безопасности	Education Организация рабочего места.
3- 4	Изучение механизмов	Как работать с инструкцией. Проектирование моделей-роботов. Символы. Терминология.	Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.
5 - 7	Изучение датчиков и моторов	Среда конструирования. О сборке и программировании.	Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатые передачи. Датчики наклона, касания, расстояния. Увеличение и снижение скорости
8 - 10	Программирование	Среда программирования. О сборке и программировании.	Блок «Цикл». Блок «Прибавить к экрану», «Вычесть из Экрана».
11 - 15	Забавные механизмы 1. Танцующие птицы	Разработка, сборка и программирование механизмов	Сравнение механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, порхающая птица, (сборка,

	2. Умная вертушка 3. Порхающая птица		программирование, измерения и расчеты).
16 - 20	Звери 1. Голодный аллигатор 2. Рычащий лев 3. Обезьянка- барабанщица	Разработка, сборка и программирование механизмов	Сравнение механизмов. Голодный аллигатор, рычащий лев обезьянка- барабанщица, (сборка, программирование, измерения и расчеты).
21 - 25	Футбол 1. Нападающий 2. Вратарь 3. Ликующие болельщики	Создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели.	Создание и программирование моделей. Создание моделей с использованием ресурсных наборов.
26 - 30	Приключения 1. Спасение самолета 2. Спасение от великана 3. Непотопляемый парусник	Написание и обыгрывание сценария «Приключение Маши и Макса» с использованием трех моделей (из раздела «Приключения»)	Развитие (создание и программирование) модели с более сложным поведением.
31 - 34	Разработка, сборка и программирован	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов	Разработка индивидуальных моделей с использованием

	ие своих моделей	и моделей с помощью набора Лего	ресурсных моделей ЛЕГО.
--	------------------	---------------------------------	-------------------------

Старшая группа

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

1. Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
2. Реализация межпредметных связей с информатикой и математикой
3. Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Обоснование выбора данной программы.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий

курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Структура и содержание программы

В структуре изучаемой программы выделяются следующие основные разделы:

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления.

Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами.

Знакомство со средой программирования Robolab.

Базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия).

Освоение текстового программирования в среде RobotC.

Исследовательский подход к решению задач. Использование памяти робота для повторения комплексов действий. Элементы технического зрения. Расширения контроллера для получения дополнительных возможностей робота. Работа над творческими проектами. Участие в учебных состязаниях.

Формы организации занятий

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы, основываются на педагогических технологиях:

1. Сотрудничество.
2. Проектный метод обучения.
3. Технологии использования в обучении игровых методов.
4. Информационно-коммуникационные технологии.
5. Частично-поисковый.
6. Исследовательский.
7. Создание ситуаций творческого поиска.
8. Стимулирование (поощрение).

Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;
- участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту;
- участие в школьных конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Ожидаемые результаты изучения курса

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

В области конструирования, моделирования и программирования:

Знакомство с языком Си. Расширенные возможности текстового программирования. Умение составить программу для решения многоуровневой задачи. Процедурное программирование. Использование нестандартных датчиков и расширений контроллера. Умение пользоваться справочной системой и примерами.

Способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения. Планирование проектной деятельности, оценка результата. Исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

По окончании курса обучения учащиеся должны

Знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Учебно - тематический план

Старшая группа

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Набор учащихся в группу	0	8	8
2	Инструктаж по мерам безопасности при работе с электроизмерительными приборами, оборудованием лаборатории, компьютерным оборудованием и программным обеспечением.	2	0	2
3	Основы конструирования. Введение в конструирование электронных устройств.	6	24	30
4	Программирование	4	12	16
5	Творческие проекты. Разработка, сборка и программирование своих моделей.	4	16	20
6	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы.	6	12	18
7	Микрокомпьютер NXT. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT	2	6	8
8	Arduino. Интеграция различных компонентов наборов и конструкторов.	6	18	24
9	Теория движения робота по сложной траектории Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата	6	18	24
10	Итоговое занятие	1	1	2
	Итого:	35	109	144

Содержание программы

№ занятия	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
1 - 2	Робототехника для начинающих, базовый уровень. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.	<p>Понятие «робот», «робототехника».</p> <p>Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.</p> <p>Просмотр видеофильма о роботизированных системах.</p> <p>Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания</p>	<p>Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.</p> <p>Создание колесной базы на гусеницах</p>
3 – 5	<p>Твой конструктор (состав, возможности)</p> <p>Основные детали (название и назначение)</p> <p>Датчики (назначение, единицы измерения)</p> <p>Двигатели</p>	<p>Микрокомпьютер NXT</p> <p>Аккумулятор (зарядка, использование)</p> <p>Как правильно разложить детали в наборе</p> <p>Компьютерная база "Lego Mindstorms NXT"</p> <p>ПО "Lego Mindstorms NXT ", дополнительные датчики.</p>	<p>Электронные компоненты</p> <p>Микропроцессорный модуль NXT с батарейным блоком.</p> <p>Три мотора со встроенными датчиками.</p> <p>Ультразвуковой датчик (датчик расстояния).</p> <p>Датчик касания.</p> <p>Датчик звука –</p>

		<p>Соединительные элементы.</p> <p>Конструкционные элементы.</p> <p>Специальные детали.</p>	<p>микрофон.</p> <p>Датчик освещенности.</p>
6 - 7	<p>Моя первая программа</p> <p>Программное обеспечение NXT</p> <p>Требования к системе.</p> <p>Установка программного обеспечения.</p> <p>Интерфейс программного обеспечения.</p>	<p>Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.</p>	<p>Написание программы для движения по кругу через меню контроллера.</p> <p>Запуск и отладка программы.</p> <p>Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.</p>
8 - 9	<p>Ознакомление с визуальной средой программирования</p> <p>Палитра программирования. Панель настроек.</p>	<p>Понятие «среда программирования», «логические блоки».</p> <p>Программирование и робототехника.</p> <p>Показ написания простейшей программы для робота.</p>	<p>Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним.</p> <p>Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу</p>

10	Робот в движении.	<p>Сборка модели по технологическим картам.</p> <p>Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)</p> <p>Написание линейной программы.</p> <p>Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.</p>	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.
11 -12	Программа с циклом	<p>Написание программы с циклом. Понятие «цикл».</p> <p>Использование блока «цикл» в программе.</p>	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»
13 - 14	Робот движется по окружности, в произвольном направлении	<p>Понятие «генератор случайных чисел».</p> <p>Использование блока «случайное число» для управления движением робота</p>	Создание программы для движения робота по случайной траектории

15	Робот движется по заданной линии	Теория движения робота по сложной траектории	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата
16 - 17	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий
18 - 19	Робот, определяющий расстояние до препятствия	Ультразвуковой датчик	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник
20	Ультразвуковой датчик управляет роботом	Робот, реагирующий на звук. Цикл и прерывания. Применение регуляторов.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
21 - 22	Робот-прилипала Программа с вложенным циклом. Подпрограмма.	Поиск объектов. Слежение за объектом. Основы технического зрения.	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в

		Команды управления движением.	зависимости от показаний ультразвукового датчика
23 - 24	Использование нижнего датчика освещенности	Яркость объекта, отраженный свет, распознавание цветов роботом.	Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.
25	Движение вдоль линии	Калибровка датчика освещенности	Робот, движущийся вдоль черной линии.
26	Соревнования роботов	Робототехнические соревнования	Соревнования роботов. Зачет времени и количества ошибок
27	Робот с несколькими датчиками	Датчик касания, освещения, звука.	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.
28 - 29	Гольф роботов		Программирование коллективного поведения и удаленного управления.

30 - 34	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	Удаленное управление по bluetooth.	Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
---------	---	---------------------------------------	---

Список литературы

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
2. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
3. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
4. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
5. <http://www.legoengineering.com/>